

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

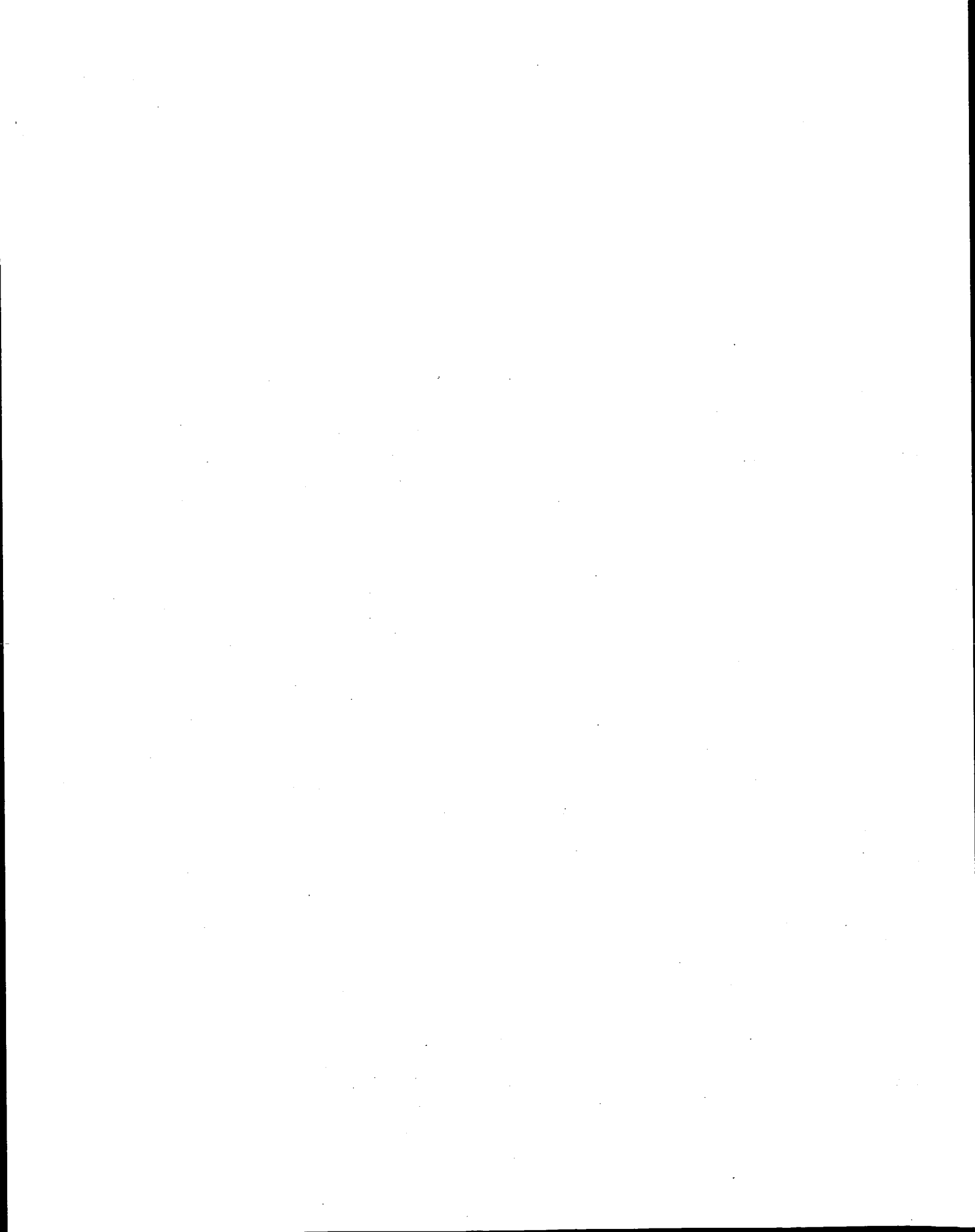
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-343388

(P2000-343388A)

(43) 公開日 平成12年12月12日(2000.12.12)

(51) Int.Cl.

識別記号

F 1

ターム(参考)

B 2 3 Q 41/08

B 2 3 Q 41/08

A 3 C 0 4 2

G 0 6 F 17/60

G 0 6 F 15/21

R 5 B 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-161680

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(22) 出願日 平成11年6月8日(1999.6.8)

(72) 発明者 櫻井 靖泰

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目13番65

号 住友金属システム開発株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 澄夫

Fターム(参考) 3C042 RJ02 RJ05 RJ12 RJ20 RK23

RK24 RK29

5B049 AA02 BB07 CC21 CC32 DD05

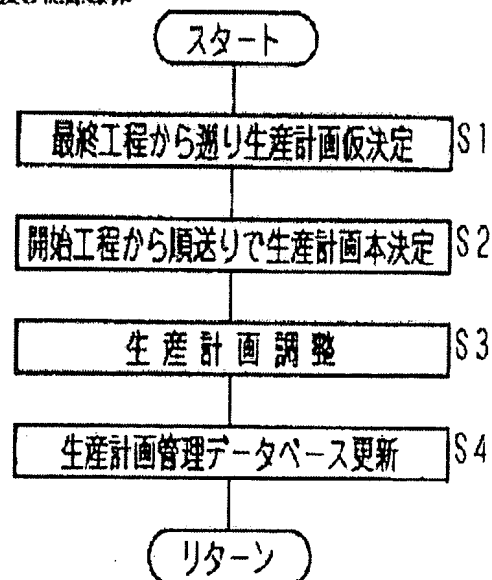
EE31

(54) 【発明の名称】 生産計画立案方法、生産計画立案装置、及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 納期を遅守しながらも納期に対して生産完了日が早くなり過ぎることがなく時宜に適し、効率的な生産計画を立案することができる生産計画立案方法及び生産計画立案装置を提供する。

【解決手段】 各注文に対し最終工程の日程から遡って開始工程の期限及び各工程の仮日程を算出する生産計画仮決定処理を行い(ステップS1)、算出された開始工程の期限に基づいて開始工程から最終工程までの日程を順送りで決定する(ステップS2)。このとき最大作業量及び作業機会等の制約条件を満たさない製造工程を含む注文については、当該製造工程及び当該製造工程より上流側の製造工程の日程を早める生産計画調整処理を実行する(ステップS3)。このようなステップS2及びステップS3を繰り返し、生産計画を立案する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づき複数の工程を経て生産される生産物の生産計画を立案する生産計画立案方法において、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求め、求められた最終工程の終了期限から、予め設定されている各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出し、各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定し、決定された開始工程を実行する時期から、各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定し、決定された時期での各工程の実行が、予め設定されている一又は複数の制約条件を満たしているか否かを判別し、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を制約条件を満たすまで早める調整をすることを特徴とする生産計画立案方法。

【請求項 2】 複数の工程を夫々に対応する生産手段を使用して実行することにより生産される生産物の生産計画を、品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づいて立案する生産計画立案方法において、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求め、求められた最終工程の終了期限から、予め設定されている各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出し、各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定し決定された開始工程を実行する時期から、各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定し、決定された時期に各工程を夫々の生産手段を使用して実行することが、予め設定されてある一又は複数の制約条件を満たしているか否かを判別し、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工程を実行できる代替生産手段を探索し、該代替生産手段が存在するときに、該代替生産手段を使用して当該工程を決定された時期に実行するように調整し、代替生産手段が存在しないときに、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件を満たすまで早める調整をすることを特徴とする生産計画立案方法。

【請求項 3】 前記制約条件は、所定の工程を実行する時期を、品種毎に制限する制約条件であることを特徴と

する請求項 1 又は請求項 2 に記載の生産計画立案方法。

【請求項 4】 品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づき複数の工程を経て生産される生産物の生産計画を立案する生産計画立案装置において、各工程の所要時間を記録している所要時間テーブルと、各工程の実行を制限する制約条件を記録している一又は複数の制約条件テーブルと、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求める手段と、求められた最終工程の終了期限から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出する手段と、各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定する手段と、決定された開始工程を実行する時期から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定する手段と、決定された時期での各工程の実行が、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たしているか否かを判別する手段と、

制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たすまで早める調整をする手段とを備えることを特徴とする生産計画立案装置。

【請求項 5】 複数の工程を夫々に対応する生産手段を使用して実行することにより生産される生産物の生産計画を、品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づいて立案する生産計画立案装置において、各工程の所要時間を記録している所要時間テーブルと、各工程の実行を制限する制約条件を記録している一又は複数の制約条件テーブルと、各工程に対応する生産手段以外で、各工程の実行に使用することができる夫々の代替生産手段を記録している代替生産手段テーブルと、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求める手段と、求められた最終工程の終了期限から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出する手段と、

各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定する手段と、決定された開始工程を実行する時期から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定する手段と、決定された時期に各工程を夫々の生産手段を使用して実

行することが、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たしているか否かを判別する手段と、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、代替生産手段テーブルに記録している代替生産手段から当該工程を実行できる代替生産手段を検索する手段と、

当該工程を実行できる代替生産手段が存在するときに、該代替生産手段を使用して当該工程を決定された時期に実行するように調整する手段と、当該工程を実行できる代替生産手段が存在しないときに、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たすまで早める調整をする手段とを備えることを特徴とする生産計画立案装置。

【請求項 6】 前記制約条件テーブルには、所定の工程を実行する時期を、品種毎に制限する制約条件が記録されていることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の生産計画立案装置。

【請求項 7】 品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づき複数の工程を経て生産される生産物の生産計画を、コンピュータに立案させるプログラムを記録してあるコンピュータでの読み取りが可能な記録媒体において、

コンピュータに、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求めさせるプログラムコード手段と、

コンピュータに、求められた最終工程の終了期限から、各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出させるプログラムコード手段と、

各注文に対して、

コンピュータに、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定させるプログラムコード手段と、

コンピュータに、決定された開始工程を実行する時期から、各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定させるプログラムコード手段と、

コンピュータに、決定された時期での各工程の実行が、各工程の実行を制限する制約条件を満たしているか否かを判別させるプログラムコード手段と、

コンピュータに、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たすまで早める調整をさせるプログラムコード手段を含むコンピュータプログラムを記録してあることを特徴とするコンピュータでの読み取りが可能な記録媒体。

【発明の属する技術分野】 本発明は複数の工程を経て生産される生産物の生産計画を立案する生産計画立案方法、その方法を実施するための生産計画立案装置、及びその方法を実現するためのプログラムが記録されてある記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 鉄鋼業等の製造業において、複数の品種を注文納期に合わせて生産する生産計画の立案にコンピュータを用いる方法が普及している。コンピュータを用いた生産計画の立案では、生産計画立案担当者の作業工数を低減するという効果以外にも、LAN(Local Area Network)等の通信ネットワークに接続することで、生産関係の担当者と営業関係の担当者との注文内容及び生産開始日等の情報を共有化することができ、これらの情報の更新及び閲覧を容易に行えるので、関係部署全体での作業量の低減及び作業の迅速化をすることができるといふ効果がある。

【0003】 本願出願人が出願した特開平 9-147366 号公報に示される生産計画立案方法は、各品種の生産に必要な製造工程、及び各製造工程の所要時間等のデータベース化された操業基本情報に基づいて生産計画を立案する方法である。この生産計画立案方法では、注文納期、注文数量、及び注文品種等の情報を含む複数の注文情報を注文レコードとして注文管理データベースに記録し、記録した各注文レコードに対し所定の規則に従って優先順位を付ける。そして優先順位の高い注文レコードから順に、注文納期に基づいて、生産完了となる終了期限及び最終工程の日程を決定し、各製造工程の作業所要時間を考慮して上流側の工程に遡り各製造工程の作業日程を決定していく。このとき各製造工程を実行する日より前に、当該製造工程を実行することが可能な日がある場合、当該製造工程に対する処理能力を超えない限り日程を早めるように各製造工程を調整することにより生産計画の立案を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の生産計画立案方法では、製造工程を実行する日程を可能な限り早めるように調整するため、注文納期に対して生産完了日が早くなり過ぎ、時宜に適した生産を行えないという問題が生じる。時宜に適した生産を行えない場合、例えば在庫量が増加するために、倉庫の格納能力の超過、及び注文情報の変更に伴う不良在庫の発生等の問題が生じる。また化学薬品等の経時変化する生産品の場合は、経時劣化による不良品の出荷につながる恐れがある。

【0005】 また決定された日程で製造工程を実行することが困難な場合で、製造工程の実行に使用する生産設備と同等の機能を備える代替設備を使用することにより当該製造工程の実行が可能となるときでも、代替設備を使用することが考慮されていないため、代替設備に負荷

【発明の詳細な説明】

【0001】

を分散させることができず非効率的な生産計画になるという問題がある。

【0006】さらに同じ製造工程でも生産する品種により必要な母材及び作業人員等の操業要素が異なるため、品種により操業要素が好適な状態になる製造機会が異なるが、従来の生産計画立案方法では製造機会の調整が考慮されていないため、非効率的で現実の生産にそぐわない生産計画になるという問題がある。例えばメッキ品を生産する場合、メッキ溶液の交換回数低減等の作業効率化を考慮して、同一品種を連続して生産するのが望ましく、頻りに生産品種を変更する生産計画では生産コスト及び作業工数の見地から実際に実行するのは非常に困難である。

【0007】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、納期に基づいて求められた最終工程の終了期限から遡って開始工程の開始期限を算出し、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程から最終工程までを実行する日程を順送りで決定し、決定された日程での各製造工程の実行が処理能力等の制約条件を満たしていない場合、制約条件を満たしていない製造工程及び該製造工程より上流側の製造工程を実行する日程を早めるように調整することにより、時宜に適した生産を行える生産計画を立案する生産計画立案方法及び生産計画立案装置の提供を主たる目的とする。

【0008】また当該製造工程の実行に使用できる代替設備が存在するときに、代替設備を使用して当該製造工程を実行するように調整することにより、効率的な生産計画を立案できる生産計画立案方法、生産計画立案装置、及び記録媒体の提供を他の目的とする。

【0009】さらに所定の製造工程を実行する日程を品種毎に制限する製造機会についての制約条件を設けることにより、効率的な生産計画を立案できる生産計画立案方法、生産計画立案装置、及び記録媒体の提供をさらに他の目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る生産計画立案方法は、品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づき複数の工程を経て生産される生産物の生産計画を立案する生産計画立案方法において、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求め、求められた最終工程の終了期限から、予め設定されている各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出し、各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定し、決定された開始工程を実行する時期から、各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定し、決定された時期での各工程の実行が、予め設定されている一又は複数の制約条件を満たしているか否かを判別し、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工

程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を制約条件を満たすまで早める調整をすることを特徴とする。

【0011】第2発明に係る生産計画立案方法は、複数の工程を夫々に対応する生産手段を使用して実行することにより生産される生産物の生産計画を、品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づいて立案する生産計画立案方法において、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求め、求められた最終工程の終了期限から、予め設定されている各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出し、各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定し、決定された開始工程を実行する時期から、各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定し、決定された時期に各工程を夫々の生産手段を使用して実行することが、予め設定されてある一又は複数の制約条件を満たしているか否かを判別し、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工程を実行できる代替生産手段を探索し、該代替生産手段が存在するときに、該代替生産手段を使用して当該工程を決定された時期に実行するように調整し、代替生産手段が存在しないときに、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件を満たすまで早める調整をすることを特徴とする。

【0012】第3発明に係る生産計画立案方法は、第1発明又は第2発明において、前記制約条件は、所定の工程を実行する時期を、品種毎に制限する制約条件であることを特徴とする。

【0013】第4発明に係る生産計画立案装置は、品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づき複数の工程を経て生産される生産物の生産計画を立案する生産計画立案装置において、各工程の所要時間を記録している所要時間テーブルと、各工程の実行を制限する制約条件を記録している一又は複数の制約条件テーブルと、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求めると、求められた最終工程の終了期限から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出する手段と、各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定する手段と、決定された開始工程を実行する時期から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定する手段と、決定された時期での各工程の実行が、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たしているか否かを判別する手段と、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たすまで早める調整をする手段とを備えることを特徴とする。

【0014】第5発明に係る生産計画立案装置は、複数の工程を夫々に対応する生産手段を使用して実行することにより生産される生産物の生産計画を、品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づいて立案する生産計画立案装置において、各工程の所要時間を記録している所要時間テーブルと、各工程の実行を制限する制約条件を記録している一又は複数の制約条件テーブルと、各工程に対応する生産手段以外で、各工程の実行に使用することができる夫々の代替生産手段を記録している代替生産手段テーブルと、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求める手段と、求められた最終工程の終了期限から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出する手段と、各注文に対して、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定する手段と、決定された開始工程を実行する時期から、所要時間テーブルに記録している各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定する手段と、決定された時期に各工程を夫々の生産手段を使用して実行することが、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たしているか否かを判別する手段と、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、代替生産手段テーブルに記録している代替生産手段から当該工程を実行できる代替生産手段を検索する手段と、当該工程を実行できる代替生産手段が存在するときに、該代替生産手段を使用して当該工程を決定された時期に実行するように調整する手段と、当該工程を実行できる代替生産手段が存在しないときに、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たすまで早める調整をする手段とを備えることを特徴とする。

【0015】第6発明に係る生産計画立案装置は、第4発明又は第5発明において、前記制約条件テーブルには、所定の工程を実行する時期を、品種毎に制限する制約条件が記録されていることを特徴とする。

【0016】第7発明に係るコンピュータでの読み取りが可能な記録媒体は、品種及び納期を含む複数の注文の情報に基づき複数の工程を経て生産される生産物の生産計画を、コンピュータに立案させるプログラムを記録してあるコンピュータでの読み取りが可能な記録媒体において、コンピュータに、納期に基づいて各注文に対応する生産物を生産する最終工程の終了期限を求めさせるプログラムコード手段と、コンピュータに、求められた最終工程の終了期限から、各工程の所要時間に基づいて各注文に対応する生産物を生産する開始工程の開始期限を算出させるプログラムコード手段と、各注文に対して、コンピュータに、算出された開始工程の開始期限に基づいて開始工程を実行する時期を決定させるプログラムコード手段と、コンピュータに、決定された開始工程を実

行する時期から、各工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する時期を夫々決定させるプログラムコード手段と、コンピュータに、決定された時期での各工程の実行が、各工程の実行を制限する制約条件を満たしているか否かを判別させるプログラムコード手段と、コンピュータに、制約条件を満たしていない工程があると判別した場合に、当該工程及び当該工程より上流側の工程を実行する時期を、制約条件テーブルに記録している制約条件を満たすまで早める調整をさせるプログラムコード手段とを含むコンピュータプログラムを記録してあることを特徴とする。

【0017】第1発明、第4発明、及び第7発明では、最終工程の終了期限から遡って算出された開始工程の開始期限に基づいて、開始工程から最終工程までを実行する時期を決定し、決定された時期での各工程の実行が処理能力等の制約条件を満たしていない場合、関係する工程の実行を制約条件を満たすまで早めるように調整することにより、納期に対して生産完了日が早くなり過ぎることがなく、在庫量を減少させる時宜に適した生産を行える生産計画を立案することが可能である。

【0018】第2発明及び第5発明では、制約条件を満たしていない工程がある場合で、当該工程の実行に使用する生産手段と同等の機能を備え、当該工程の実行に使用できる代替生産手段が存在するときに、代替生産手段を使用して当該工程を実行するように調整することにより、負荷を分散し効率的な生産計画を立案することが可能である。

【0019】第3発明及び第6発明では、所定の工程を実行する時期を品種毎に制限する制約条件を設けて、操業要素が好適な状態になる製造機会に生産を行うように調整することにより、効率的な生産計画を立案することが可能である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は本発明の生産計画立案装置の構成及び通信ネットワークを介して接続される端末装置を示すブロック図である。図中10は生産計画立案装置として用いるホストコンピュータ（以下ホストという）であり、ホスト10は本発明のCD-ROM等の記録媒体50からプログラム及びデータ等の情報を読み取るCD-ROMドライブ等の外部記憶装置12を備え、外部記憶装置12に読み取られた情報はハードディスク13に記録される。

【0021】またハードディスク13には、注文納期、注文数量、及び注文品種等の情報を含む複数の注文情報を注文レコードとして記録する注文管理データベース101、並びに夫々の注文における各製造工程の作業開始日等の生産計画データを記録する生産計画管理データベース102を有し、さらに各製造工程の標準所要時間を管理するための所要時間管理テーブル201、各製造工

程における処理能力を生産重量で管理するための製造工程処理能力管理テーブル202、各製造工程における品種別の処理能力を生産重量で管理するための品種別処理能力管理テーブル203、各製造工程における品種別の製造機会を管理するための製造機会管理テーブル204、及び各製造工程の実行に使用する生産設備と同等の機能を有する代替設備の情報を管理するための代替設備管理テーブル205を有している。

【0022】そしてプログラム及びデータ等の情報をハードディスク13から読み取り、一時的に情報を記憶するRAM14に記憶させて、ホスト10が備えるOS上でCPU11により実行することで、ホスト10は本発明の生産計画立案装置として動作する。

【0023】さらにホスト10はマウス及びキーボードなどの入力手段15、モニタ及びプリンタ等の出力手段16、並びにLAN等の通信ネットワーク20に接続する通信インターフェース17を備え、通信ネットワーク20に接続している営業用端末装置30及び生産用端末装置40等の端末装置と情報の送受信を行う。これにより例えば営業担当者は、新しい注文が入った場合に営業用端末装置30から通信ネットワーク20を介して注文管理データベース101の記録内容を更新することが可能であり、さらに生産計画管理データベース102を開覧し、生産の進捗状況を把握することが可能である。また生産担当者は生産用端末装置40へ送信される生産計画管理データベース102の内容に従い生産を行う。

【0024】図2は注文管理データベース101の記録内容を示す概念図である。注文管理データベース101は、客先からの注文に基づいて営業用端末装置30から入力された注文情報を格納するデータベースであり、夫々の注文情報が注文番号、注文重量、注文納期、注文作業日指定有無区分、経由製造工程、及び品種等の各項目にデータを有する注文番号単位の注文レコードとして記録されている。なお注文作業日とは、母材供給日の限定及び製造設備の点検日程等の制約により、作業可能な日程が限定されている場合に指定される作業日であり、例えば図2では、注文番号3の注文は、第4製造工程の作業を3/6に行わなければならない。

【0025】図3は生産計画管理データベース102の記録内容を示す概念図である。生産計画管理データベース102は、本発明の生産計画立案方法により各製造工程の実行日程を記録している生産計画を参照するためのデータベースであり、夫々の注文における各製造工程の作業開始日等の生産計画データが記録されている。例えば図3では、注文番号1の注文は、3/1に第1製造工程が開始され、3/6に第3製造工程、さらに3/8の第4製造工程と続く。

【0026】図4は所要時間管理テーブル201の内容を示す概念図である。所要時間管理テーブル201には各製造工程の標準所要時間が記録されている。

【0027】図5は製造工程処理能力管理テーブル202の内容を示す概念図である。製造工程処理能力管理テーブル202には制約条件として各製造工程の日別の処理能力が生産重量として記録されている。この日別の処理能力は、生産計画及び設備のメンテナンスを考慮した製造実績評価に基づいて予め設定された月単位の生産計画を、設備を稼働させる日数で日割りすることにより求められている。

【0028】図6は品種別処理能力管理テーブル203の内容を示す概念図である。品種別処理能力管理テーブル203には制約条件として各製造工程で生産される品種別の処理能力が生産重量として日別に記録されており、各品種の日別の生産重量は品種別処理能力管理テーブル203に記録されている重量を超えないように決定されている。

【0029】図7は製造機会管理テーブル204の内容を示す概念図である。製造機会管理テーブル204には制約条件として各製造工程において製造機会を有する品種が日別に記録されている。例えば図7では、第1製造工程がメッキ工程であり、該第1製造工程において、3/1～3/3は品種Pを製造するためのメッキ液が準備されており、品種Pの第1製造工程を3日間連続して実行する製造機会があり、3/5～3/7は品種Qを製造するためのメッキ液が準備されており、品種Qの第1製造工程を3日間連続して実行する製造機会がある。

【0030】図8は代替設備管理テーブル205の内容を示す概念図である。代替設備管理テーブル205には各製造工程に使用する生産設備と同等の機能を備え作業を分散させることが可能な代替設備の情報が製造工程別に記録されている。例えば図6では生産重量が標準の生産設備Aの処理能力を超える場合、第1代替設備である設備A1、そして第2代替設備である設備A2へ順に作業を分散させることができる。

【0031】次に本発明の生産計画立案装置10の処理を図10に示す全体の流れを示すフローチャート、図11に示す生産計画仮決定処理を示すフローチャート、図12に示す生産計画本決定処理を示すフローチャート、及び図13に示す生産計画調整処理を示すフローチャートを用いて説明する。生産計画立案装置10では、注文管理データベース101若しくは何れかのテーブルが更新された場合、又は月末及び期末等の定期的な指定期日に生産計画立案処理が行われる。

【0032】まず生産計画仮決定処理を行う（ステップS1）。注文管理データベース101に記録されている注文レコード毎の注文情報を全て読み込み（S101）、読み込んだ注文レコードを所定の規則に従って優先度の高い順に並び替え（S102）、並び替えた順に優先度番号を付与する。そして仮決定カウンタNを初期化してN=1に設定する（S103）。

【0033】図9は本発明の生産計画装置における注文



管理データベース101に記録された注文レコードの優先度を決定する規則を示す説明図である。図9に示すように優先度は大きい項目から順に注文作業日指定区分、品種、経由工程数、そして納期の順番である。各項目の中での優先度としては、注文作業日指定区分では指定作業日があるものは高く、無いものは低くなる。品種では例えば月1回生産の様に生産回数が少ないものは高く、毎日生産の様に多いものは低くなる。経由工程数では生産に必要な工程が多いものは高く、少ないものは低くなる。そして納期では早いものは高く、遅いものは低くなる。

【0034】すなわち全注文レコードは注文作業日指定区分の有るグループ（優先度の高いグループ）と、注文作業日指定区分の無いグループ（優先度の低いグループ）とに分けられ、それらの中で品種に基づくグループ分けが行われ、さらに経由工程数、そして納期の順番でグループ分けが行われ、分けられたグループに基づいて優先度を決定する。なお全ての項目において優先度が一致する注文レコード同士は、注文番号が若い順に優先度を高くする。

【0035】そして優先度番号がNである注文レコードについて、注文作業日指定有無区分の項目が“有”であるかを判定する（S104）。最初の段階では優先度番号が1である優先度が最も高い注文レコードについて判定が行われる。ステップS104において優先度番号が“N”である注文レコードの注文作業日指定有無区分が“有”である場合（S104:Y）、注文作業日として指定されている日を注文工程仮作業日として仮決定し（S105）、さらに所要時間管理テーブル201に記録している各工程所要時間に基づいて、当該工程より前の工程を開始工程まで遡り、開始工程の開始期限の算出及び開始工程までの各工程を実行する日程を仮決定する（S107）。なおこの段階では処理能力を超える日がある場合でもそのまま仮決定を行う。

【0036】ステップS104において優先度番号が“N”である注文レコードの注文作業日指定有無区分が“無”である場合（S104:N）、注文納期に基づいて注文レコードの最終工程の終了期限の算出及び最終工程を実行する日程の仮決定を行い（S106）、さらに所要時間管理テーブル201に記録している各工程の所要時間に基づいて、開始工程まで遡り、開始工程の開始期限の算出及び開始工程までの各工程を実行する日程を仮決定する（S107）。なおこの段階では処理能力を超える日がある場合でもそのまま仮決定を行う。

【0037】ステップS107での仮決定完了後、全ての注文レコードについての仮決定が完了したかを判別し（S108）、まだ仮決定が行われていない注文レコードがある場合（S108:N）、仮決定カウンタNに1を加えて（S109）、ステップS104に戻りステップS104～ステップS109の処理を繰り返す。

ステップS108において全ての注文レコードの仮決定が完了した場合（S108:Y）、生産計画仮決定処理を完了する。

【0038】次に生産計画本決定処理を行う（ステップS2）。ステップS1の生産計画仮決定処理で仮決定した開始工程の開始期限が速い注文レコードから順に処理順序を決定し（S201）、該処理順序の順に処理番号を付与する。但し作業日指定有無区分の項目が“有”であるレコードの処理は最優先する。

【0039】そして計画決定カウンタMを初期化してM=1に設定し（S202）、処理番号がMである注文レコードについて開始工程の開始期限に基づき開始工程を実行する日程を決定し（S203）、決定された開始工程を実行する日程から所要時間管理テーブル201に記録している各製造工程の所要時間に基づいて最終工程までの各工程を実行する日程を順送りに決定する（S204）。最初の段階では処理番号が1である注文レコードについての日程の決定が行われる。

【0040】決定された各製造工程での生産重量が製造工程処理能力管理テーブル202に記録されている処理能力、及び当該品種の重量が品種別処理能力管理テーブル203に記録されている品種別の処理能力を超えるかを判別する（S205）。

【0041】ステップS205において処理能力を超えている製造工程があると判別した場合（S205:Y）、代替設備管理テーブル205に記録されている代替設備の情報を参照して、代替設備の使用による当該製造工程の日程を決定し（S206）、この日程の決定により処理能力を超えるか否かの判別を再度行う（S207）。

【0042】ステップS205において全ての製造工程が処理能力を超えていない場合、又はステップS207において代替設備の使用により全ての製造工程が処理能力を超えることがない場合、製造機会管理テーブル204に記録されている品種別の製造機会を参照して、決定された日程で当該品種の当該製造工程が製造機会から外れているかを判別する（S208）。

【0043】ステップS207において処理能力を超えると判別した場合、使用できる代替設備が存在しない場合（S207:Y）、又はステップS208において製造機会から外れている場合（S208:Y）、生産計画調整処理を行う（ステップS3）。

【0044】ステップS208において製造機会から外れていない場合（S208:N）、各製造工程を実行する日程を本決定し、当該注文レコードの注文番号及び各製造工程作業開始日等の生産計画データを生産計画管理データベース102に記録する（S209）。

【0045】ステップS209での記録完了後、全ての注文レコードについて日程の決定、及び生産計画管理データベース102への記録が完了したかを判別し

(S210)、また日程の決定及び記録が行われていない注文レコードがある場合(S210:N)、計画決定カウンタMに1を加えて(S211)、ステップS203に戻りステップS203～ステップS211の処理を繰り返す。ステップS210において全ての注文レコードについて日程の決定、及び生産計画管理データベース102への記録が完了した場合(S210:Y)、生産計画立案処理を完了する。

【0046】ステップS207又はステップS208において生産計画調整処理が必要と判別した場合、生産計画調整処理を行う(ステップS3)。まず日程調整カウンタDを初期化してD=1に設定する(S301)。

【0047】処理能力を超える製造工程及び製造機会を外れる製造工程の中で、最下流の製造工程及び該製造工程から上流側の製造工程を、ステップS203及びステップS204で決定した日程からD日早めた日程に調整する(S302)。最初の段階では夫々の製造工程を1日早めた日程に調整することになる。

【0048】そして調整した製造工程に対してステップS205と同様に、製造工程処理能力管理テーブル202に記録されている処理能力、及び当該品種の重量が品種別処理能力管理テーブル203に記録されている品種別の処理能力を超えるか否かを判別する(S303)。

【0049】ステップS303において処理能力を超えている製造工程があると判別した場合(S303:Y)、

代替設備管理テーブル205に記録されている同等の機能を備える代替設備の情報を参照して、代替設備の使用による当該製造工程の日程調整を行い(S304)、この調整より処理能力を超えるか否かの判別を再実行する(S305)。

【0050】ステップS303において調整した製造工程が処理能力を超えていない場合、又はステップS305において代替設備の使用により調整した製造工程が処理能力を超えることが無い場合、製造機会管理テーブル204に記録されている製造機会を参照して、調整した日に当該品種の当該製造工程が製造機会から外れているか否かを判別する(S306)。

【0051】ステップS305において処理能力を超えると判別した場合、使用できる代替設備が存在しない場合(S305:Y)、又はステップS306において製造機会から外れている場合(S306:Y)、日程調整カウンタDに1を加えて(S307)、ステップS302に戻り、ステップS302～ステップS307の処理を繰り返す。

【0052】ステップS306において製造機会から外れていない場合(S306:N)、当該製造工程から開始工程までの作業日程で問題が無いことを確認して(S308)、生産計画調整処理を完了し、ステップS209に進んで各製造工程を実行する日程を本決定し、当該注文レコードの注文番号及び各製造工程作業開始日等の

生産計画データを生産計画管理データベース102に記録する(S209)。

【0053】上記ステップS301～ステップS308の生産計画調整処理は、処理能力を超える又は作業機会を外れることにより実行できない製造工程、及び該製造工程より上流側の製造工程のみに行われ、実行できない製造工程より下流側の製造工程については、日程の調整を行わない。また生産計画調整処理により、新たに実行できない製造工程が発生した場合、新たに実行できなくなった製造工程、及び該製造工程より上流側の製造工程について生産計画調整処理を行う。

【0054】例えば第1製造工程から第5製造工程までの5つの製造工程により構成される品種の生産計画を立案する場合で、当初第4製造工程が実行できないときは、第5製造工程の日程は変更せずに、第1製造工程から第4製造工程までの生産計画調整処理を行う。そして新たに第3製造工程が実行できなくなった場合、第4製造工程及び第5製造工程の日程は変更せずに、第1製造工程から第3製造工程までの生産計画調整処理を行う。

【0055】このように本発明の生産計画立案方法は図10に示すように、注文管理データベース101に記録されている各注文レコードに対し、最終工程の日程から遡って開始工程の期限を算出し(ステップS1)、算出された開始工程の期限に基づいて開始工程から最終工程までの日程を決定する(ステップS2)。このとき最大作業量及び作業機会等の制約条件を満たさない製造工程を含む注文については、当該製造工程及び当該製造工程より上流側の製造工程の日程を前倒しする生産計画調整処理を実行する(ステップS3)。そしてステップ2及びステップ3を繰り返し、決定及び調整した日程に基づいて生産計画管理データベース102を更新して(ステップS4)、生産計画を立案する方法である。

【0056】前記実施の形態では、日を単位として各工程を実行する時期を決定する形態を示したが、これに限らず、例えば生産担当者が8時間毎の3交替勤務で作業を行う場合、8時間を単位として各工程を実行する時期を決定するようにしてもよい。

【0057】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明の生産計画立案方法、生産計画立案装置、及び記録媒体においては、納期より求めた最終工程の終了期限から遡って算出された開始工程の開始期限に基づいて、開始工程から最終工程までを実行する時期を順送りで決定し、決定された時期での各工程の実行が処理能力等の制約条件を満たしていない場合、関係する工程を実行する時期を制約条件を満たすまで早めるように調整することにより、納期に対して生産完了日が早くなり過ぎることがなく、在庫量を減少させる時宜に適した生産を行える生産計画を立案することが可能である等、優れた効果を奏する。

【0058】また本発明の生産計画立案方法及び生産計

画立案装置では、制約条件を満たしていない工程がある場合に、当該工程の実行に使用できる代替設備が存在するときに、代替設備を使用して当該工程を実行するように調整することにより、負荷を分散し効率的な生産計画を立案することが可能である等、優れた効果を奏する。

【0059】さらに本発明の生産計画立案方法及び生産計画立案装置では、所定の工程を実行する日程を品種毎に制限する制約条件を設けることにより、操業要素が好適な状態になる製造機会に生産を行うように調整するので、効率的な生産計画を立案することが可能である等、優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の生産計画立案装置の構成及び通信ネットワークを介して接続される端末装置を示すブロック図である。

【図2】注文管理データベースの記録内容を示す概念図である。

【図3】生産計画管理データベースの記録内容を示す概念図である。

【図4】所要時間管理テーブルの内容を示す概念図である。

【図5】製造工程処理能力管理テーブルの内容を示す概念図である。

【図6】品種別処理能力管理テーブルの内容を示す概念図である。

【図7】製造機会管理テーブルの内容を示す概念図である。

【図8】代替設備管理テーブルの内容を示す概念図である。

【図9】本発明の生産計画立案装置における注文管理デ

ータベースに記録された注文レコードの優先度を決定する規則を示す説明図である。

【図10】本発明の生産計画立案装置の処理における全体の流れを示すフローチャートである。

【図11】本発明の生産計画立案装置の処理における生産計画仮決定処理を示すフローチャートである。

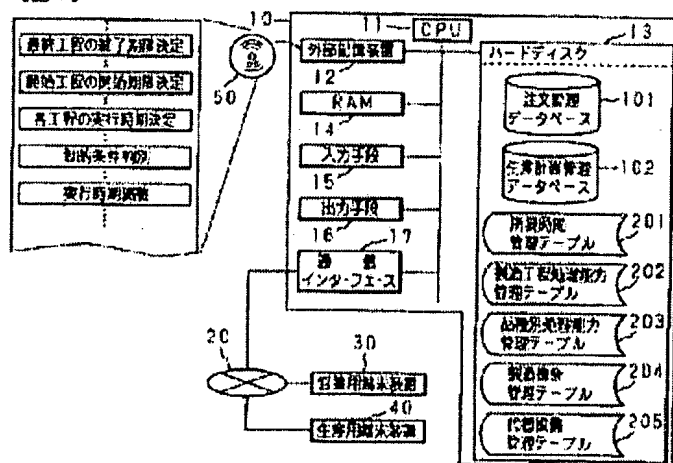
【図12】本発明の生産計画立案装置の処理における生産計画本決定処理を示すフローチャートである。

【図13】本発明の生産計画立案装置の処理における生産計画調整処理を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

- 10 生産計画立案装置（ホストコンピュータ）
- 11 CPU
- 12 外部記憶装置
- 13 ハードディスク
- 14 RAM
- 15 入力手段
- 16 出力手段
- 17 通信インターフェース
- 20 通信ネットワーク
- 30 営業用端末装置
- 40 生産用端末装置
- 50 記録媒体
- 101 注文管理データベース
- 102 生産計画管理データベース
- 201 所要時間管理テーブル
- 202 製造工程処理能力管理テーブル
- 203 品種別処理能力管理テーブル
- 204 製造機会管理テーブル
- 205 代替設備管理テーブル

【図1】



【図4】

製造工程	標準所要時間
第1製造工程	1日
第2製造工程	3日
第3製造工程	3日
第4製造工程	2日
：	：

【図2】

注文番号	注文数量	注文納期	注文作業日 指定有無及び分	製造工程	品番	...
1	50	3/10	無	1-3-4	p	...
2	50	3/10	無	2-4	r	...
3	100	3/15	有(作業日 3/6)	4	s	...
:	:	:	:	:	:	:

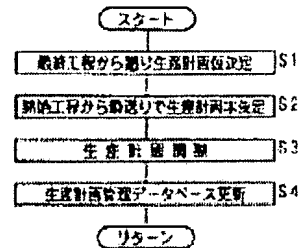
【図5】

製造工程	3/1	3/2	3/3	...
第1製造工程	500	500	500	...
第2製造工程	1000	1000	1000	...
第3製造工程	450	450	450	...
第4製造工程	300	300	300	...
:	:	:	:	:

【図3】

注文番号	第1製造工程	第2製造工程	第3製造工程	第4製造工程	...
1	3/1	-	3/6	3/6	...
2	3/2	3/3	-	-	...
3	-	-	3/5	3/6	...
:	:	:	:	:	:

【図10】



【図6】

製造工程	品番	3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	...
第1製造工程	P	500	500	500	-	-	...
	Q	-	-	-	-	500	...
	R	-	-	-	200	-	...
	S	-	-	-	300	-	...
:	:	:	:	:	:	:	:

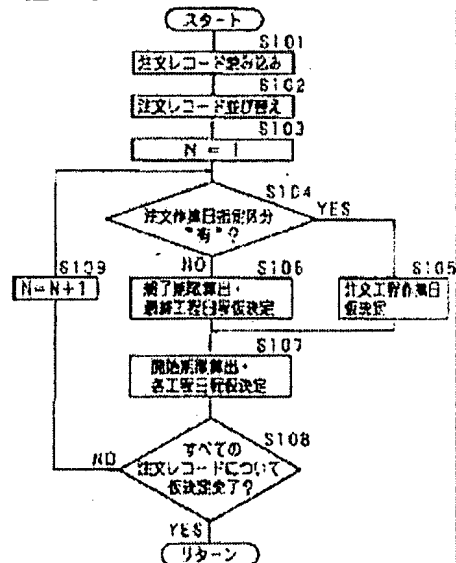
【図7】

製造工程	3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6	3/7	...
第1製造工程 (品番)	P	P	P	-	Q	Q	Q	...
第2製造工程 (品番)	R	R	S	S	-	-	T	...
第3製造工程 (品番)	U	U	U	U	V	V	V	...
:	:	:	:	:	:	:	:	:

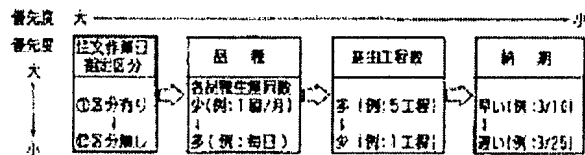
【図8】

製造工程	(標準)生産設備	第1代生産設備	第2代生産設備	...
第1製造工程	設備A	設備A1	設備A2	...
第2製造工程	設備B	---	---	...
第3製造工程	設備C	設備C1	---	...
:	:	:	:	:

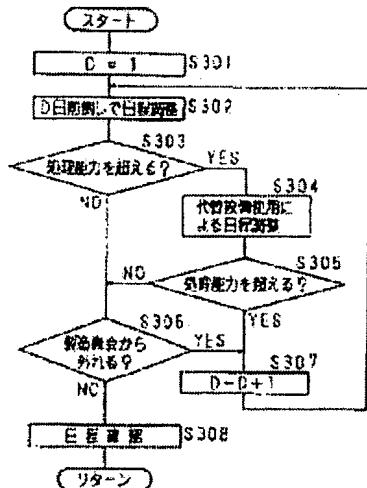
【図11】



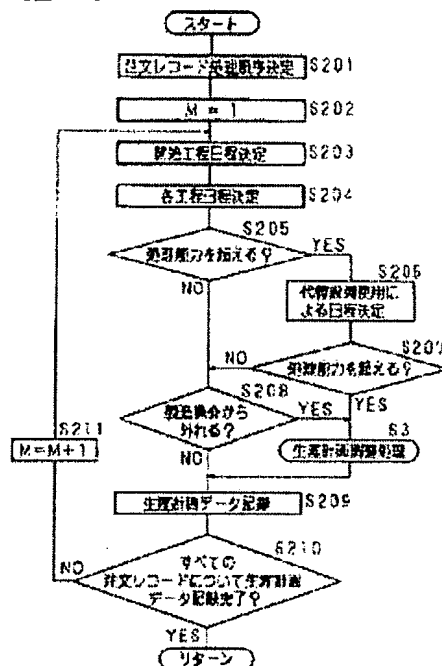
【図 9】



【図 13】



【図 12】



**This Page Blank (uspto)**